

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ольневой Татьяны Владимировны  
**«ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ЛОВУШЕК НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТНО-  
ОРИЕНТИРОВАННОГО СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

(по материалам Банатской зоны нефтегазонакопления  
Паннонского бассейна)

представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических  
наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков  
/ полезных ископаемых

### **Актуальность темы.**

В настоящее время большое внимание специалистов по геологоразведке продолжает уделяться вопросам изучения терригенных объектов с тонкослоистой структурой, образовавшихся в условиях формирования клиноформных толщ бокового наращивания некомпенсированных осадочных бассейнов. Эта проблема уже не одно десятилетие является актуальной для условий неокомских отложений в центре Западной Сибири, а в последнее время особенно актуальна и в мало разведанной северо-восточной части Западной Сибири и Южно-Таймырской впадины. Автор диссертации нашел аналоги подобного рода клиноформных толщ в Паннонском бассейне в Центральной Европе, сопоставил их с литологическими ловушками (таких как бары, конусы выноса, палеоруслу) в широтном Приобье в Западной Сибири и сосредоточил внимание на методологии их выявления и морфометрического описания на основе материалов Паннонского бассейна. Литологические ловушки нефти и газа в терригенных отложениях миоцена и плиоцена являются перспективными объектами поисков и разведки нефти и газа. Этому направлению исследований диссертанта способствовало наличие данных ГИС в уже пробуренных скважинах и данных сейсморазведки 3Д высокого качества как минимум на перспективных территориях Сербии. Вторым важным обстоятельством является применение автором современных программ, созданных компанией Парадайм, а так же развиваемых автором технологий объемной объектно-ориентированной геологической интерпретации данных 3Д сейсморазведки. Все отмеченное выше объективно доказывает актуальность тематики и высокую перспективность разработок автора диссертации.

1 N 26-10  
от 24.01.2019

Отсюда логично, что автор выбрал *объектом исследований* юго-восточную часть Паннонского бассейна, в структурно-тектоническом отношении представляющую собой Банатский грабен, наиболее нефтегазоперспективный геологоразведочный район Сербии, Венгрии и Румынии. В нефтегазоносном отношении, территория приурочена к Банатской зоне нефтегазонакопления Паннонского нефтегазоносного бассейна.

*Цель работы* автор вполне аргументированно определил как обоснование эффективности объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа для прогнозирования морфометрических характеристик литологических ловушек и разработки целостного методического подхода на примере изучения нефтегазоносных комплексов Банатской зоны нефтегазонакопления Паннонского нефтегазоносного бассейна. Предлагаемый автором подход обеспечивает прогноз нефтегазоносности структур в условиях высокой геолого-геофизической изученности территории и повышение достоверности технологии трехмерного моделирования нефтегазоносных залежей за счет использования результатов прогноза терригенных литологических ловушек и фациальных зон.

#### **Фактический материал и личный вклад автора.**

С участием автора выполнена обработка и интерпретация более 6 500 км<sup>2</sup> сейсмических материалов в модификации МОГТ 3D, полученных с 2011 года в юго-восточной части Паннонского бассейна, а так же экспертный анализ материалов на лицензионных участках сопредельных территорий Венгрии, Хорватии, Румынии общей площадью более 25 000 км<sup>2</sup>. Кроме того, автор участвовал в региональном обобщении геолого-геофизических данных в пределах Паннонского бассейна на основе комплексной интерпретации 81582 пог.км сейсмических исследований МОГТ 2D, 15697 км<sup>2</sup> сейсмических исследований МОГТ 3D и данных по 3251 скважине, выполненной в период с 2014 по 2015 гг. в НТЦ НИС Нафтагаз (Сербия).

По инициативе автора и под его руководством построена прогнозная схема нефтегазоносности юго-восточной части Паннонского бассейна и прилегающих территорий.

Автор диссертации Татьяна Владимировна Ольнева опубликовала книгу (научное издание) по теме исследований «Сейсмофациальный анализ. Образы геологических процессов и явлений в сейсмическом изображении» Изд.М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017.-152 с. Материалы исследований автора диссертации включены в авторский тематический курс «Сеймостратиграфический и сейсмофациальный анализ», подготовленный для специализированного обучения сотрудников ПАО «Газпром нефть» в созданном компанией Центре Профессионального Роста (ЦПР).

**Научная новизна.** Новизна работы не вызывает сомнений, принимая во внимание большой объем публикаций по теме изучения литологических ловушек, включая результаты самого автора, приведенные в автореферате и диссертации. В частности, можно выделить следующее:

1. Уточнена сеймостратиграфическая модель изучаемой территории по результатам сейсмических исследований МОГТ 3D для временного интервала, соответствующего неогеновым отложениям. Представленная модель включает пять сеймостратиграфических комплексов. По каждому сеймостратиграфическому комплексу определены особенности сейсмического изображения, позволяющие идентифицировать комплекс на вертикальных и погоризонтных сейсмических сечениях в условиях отсутствия скважинной информации.

2. Разработаны методические основы объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа, позволяющего развивать традиционные подходы сейсмофациального анализа в направлении более детальной геологической интерпретации локальных седиментационных объектов. На основе разработанного подхода типизированы сейсмические изображения оползневых дислокаций для условий эпиконтинентального бассейна, выполнен анализ их морфометрических характеристик.

3. Определены доминирующие типы палеоречных систем позднелпонтийского и плиоценового возрастов. Построены схемы заполнения Паннонского бассейна, уточняющие существующие научные представления об основных направлениях транспортировки материала.

4. Разработан способ численной оценки морфометрических параметров палеорусел, основанный на морфометрических зависимостях, установленных для

современных русловых систем. Способ позволяет прогнозировать геометрические параметры литологических ловушек с учетом реальной возможности разрешающей способности сейсмического метода.

**Практическая значимость** работы заключается в реализации производственных и научных программ компаний ПАО «Газпром нефть» и НИС а.д. Нови Сад (Сербия) на территории юго-восточной части Паннонского бассейна. При участии автора ПАО «Газпром нефть» были проведены сейсморазведочные 3D съемки, выполнена обработка и интерпретация. Создана региональная модель бассейна. Созданы новые приемы сейсмогеологической интерпретации, направленные на снижение рисков изучения малоразмерных ловушек литологического и комбинированного типов.

Построена прогнозная схема нефтегазоносности юго-восточной части Паннонского бассейна и прилегающих территорий, которая в настоящий момент является основой перспективного планирования геологоразведочных работ в регионе. Практическая значимость работы сомнений не вызывает.

**Реализация работы в производстве.** Разработанные подходы объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа использованы в практической работе предприятий ООО «Газпромнефть НТЦ», НИС а.д. Нови Сад и НТЦ НИС (Сербия) в проектах по комплексной интерпретации геолого-геофизических данных на площадях сейсмических съемок МОГТ 3D Итебей, Кикинда, Чока, Милошево, Кумане, Мартонош-Велебит, Сираково, Турья I и Турья II, в проекте по созданию региональной геологической модели Паннонского бассейна, НИР по классификации амплитудных аномалий; в процессе оперативного анализа новых активов (на территории Венгрии и Хорватии), существующих концессий на территории Венгрии и Румынии в рамках ежегодных договоров по сопровождению ГРП. Реализация работы в производстве так же сомнений не вызывает.

#### **Степень обоснованности защищаемых положений и замечания.**

**Первое защищаемое положение.** Сейсмогеологическая модель неогеновых отложений Банатской зоны нефтегазонакопления включает пять сейсмостратиграфических комплексов, выделенных в соответствии с характером сейсмического изображения и региональными этапами геологического развития Паннонского бассейна. Особенности сейсмического изображения в каждом

комплексе формируются локальными геологическими событиями, характеризующими доминирующий тип седиментационной системы.

В диссертации приводится вполне обоснованное сейсмостратиграфическое расчленение разреза на 5 сейсмокомплексов с описанием характеристики пород. Из этого описания следует, почему автор сосредоточился на изучении именно литологических ловушек типа баров, конусов выноса и палеорусел. Для решения этих геологических задач диссертант основное внимание уделил созданию методологии объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа, позволяющего развивать традиционные подходы сейсмофациального анализа в направлении более детальной геологической интерпретации локальных седиментационных объектов. Более детальное изучение сейсмостратиграфических комплексов ССК-3, 4 и 5 позволило локализовать и идентифицировать положение по глубине и в пространстве конкретных геологических объектов указанного выше типа на основе материалов ГИС и кубов 3D сейсморазведки.

Наш опыт подобного рода сейсмостратиграфического и сейсмофациального анализа показывает, что по данным профильных наблюдений 2D сейсморазведки и тем более по одиночным поисковым скважинам изучить геоморфологию и объемное строение такого типа объектов просто невозможно по причине их сложной формы и небольшой размерности в пространстве. Бурение и 2D сейсморазведка в таких условиях не обеспечивают требуемой плотности исследований по площади. Вклад автора состоит в том, что на основе предложенного объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа удалось определить особенности 3D сейсмического изображения, позволяющие идентифицировать объекты на вертикальных и погоризонтных сейсмических сечениях в условиях отсутствия скважинной информации. Широко применяемый в геологии метод аналогий вполне работает в контексте объектно-ориентированного подхода, когда макро-признаки оползней, палеорек и других объектов уверенно можно опознать на сечениях 3D сейсмических кубов, седиментологических слайсах и тем более при объемном анализе специальных атрибутов волн.

В качестве замечания, а точнее, предложения на будущее к первому защищаемому положению, можно отметить, что автор почти не уделил внимания целому классу объектов в разрезе Паннонского бассейна. По приведенным в диссертации вертикальным сечениям кубов отчетливо видны структурно-

тектонические ловушки в интервале разреза, сопоставляемом автором с донеогеновым основанием и фундаментом. Отмечена лишь его перспективность. Наш опыт в осадочных бассейнах Западной Сибири, Тимано-Печоры, Прикаспия показывает, что роль этих структурно-тектонических ловушек по запасам и продуктивности могут кратно превосходить литологические ловушки, а сама тектоническая модель во многом определяет развитие осадочного чехла в более молодых интервалах геологического разреза. Но чаще всего их просто не надо разделять, они могут находиться по соседству.

**Второе защищаемое положение.** Объектно - ориентированный сейсмогеологический анализ обеспечивает возможность прогнозирования и оценки морфометрических характеристик локальных геологических событий на основе детальной интерпретации, осуществляемой в соответствии с концептуальной моделью седиментационной системы и способствующей получению изображения, приближенного к реальным формам палеообъекта.

Можно согласиться с автором в том, что объектно-ориентированный сейсмогеологический анализ рассматривается автором как целостный методологический подход для изучения геологических обстановок осадконакопления. Можно даже согласиться с тем, что объектно-ориентированный подход основывается на изучении геологической среды, которое предусматривает ее декомпозицию с построением иерархии пространственно-связанных частей, в данном случае, геологических объектов.

Аналогия сейсмических изображений с описаниями оползней на обнажениях позволяет найти много общих деталей и различий. Разумеется, с этим можно согласиться, но только при детальном объемном анализе отражений на кубах 3D сейсморазведки. Это реализуется с помощью специальных программ и технологий, которыми автор превосходно владеет. Об этом свидетельствуют материалы не только диссертации и автореферата, но и ее ранее упомянутой изданной книги и целого ряда статей. Некоторые из примеров конусов выноса, оползней, палеорек могут служить эталонными рисунками.

Существенным замечанием к этому второму защищаемому положению является следующее. По мнению оппонента, недостаточно приводить методики сейсмофациального анализа и классификации отражений по форме сигналов с позиций описания геологических образов. Основой этого утверждения является то, что сейсмофациальная классификация как метод анализа, опирается на

описание отражения в некотором интервале времен, в который неизбежно попадает интерференция нескольких тонкослойных прослоев, которые могут и не принадлежать одному целевому объекту, а описывать соседние по глубине осадочные образования. Кроме того, оценка морфометрических характеристик будет в этом случае содержать системные ошибки, связанные с влиянием соседних прослоев. Это влияние будет усиливаться от центра оползня к его краям и с расширением интервала анализа.

Эти проблемы решаются современными методиками комплексной интерпретации, основанными на акустической и синхронной инверсии. Мы заранее согласимся с утверждением, что в отсутствие скважин инверсия не даст точного результата. Но, во-первых, есть атрибуты относительного импеданса, работающие в отсутствие скважин. Во-вторых, можно использовать тот же метод фациальных аналогий и синтезировать виртуальные скважины для настройки инверсии для каждой из фациальных зон и их распределения по площади. Наш опыт подобного рода работ в средне-юрских отложениях Западной Сибири показал его работоспособность. Можно добавить, что методика «ярких пятен», популярная в 80-90 годах, так же как и технологии AVO, давно признаны неоднозначными и успешно заменяются синхронной и акустической инверсией. Эти методики позволяют снизить до минимума геологические риски «прямых поисков УВ». Более того, без петрофизического обоснования интерпретации инверсии прямое обнаружение УВ сопряжено с геологическими рисками.

Существенным в этом замечании является предложение оппонента рассматривать оба подхода – синхронной инверсии и развития сейсмофациального анализа в варианте объектно-ориентированного сейсмогеологического анализа в качестве взаимно-дополняющих методов количественной интерпретации.

**Третье защищаемое положение.** Для палеорусел и их отдельных элементов, закартированных по сейсмическим материалам, численная оценка морфометрических характеристик позволяет прогнозировать параметры отдельных элементов меандрирующей системы не проявленных в сейсмическом изображении, но представляющих интерес для оценки объема литологической ловушки. Прогноз осуществляется на основе морфометрических зависимостей, установленных для современных речных систем.

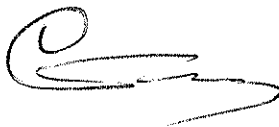
Предложение. Следует согласиться с автором, что детальное картирование палеорусловых объектов и их параметрическое описание имеет важное значение

Без всяких сомнений, автор заслуживает присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых".

Главный научный консультант

ООО «ПетроТрейс»

Доктор технических наук



Птецов Сергей Николаевич

Адрес: 115114. Россия, Москва, Летниковская улица. Дом 10, строение 4

Общество с ограниченной ответственностью «ПетроТрейс»

Телефон: 8495 9955230, доп.322

Мобильный телефон: 8910 473 8312

E-mail: [sergey.ptetsov@ptgeos.com](mailto:sergey.ptetsov@ptgeos.com)

Home E-mail: [sptetsov@mail.ru](mailto:sptetsov@mail.ru)

Подпись С.Н.Птецова заверяю.

МЕНЕДЖЕР ПО УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ

ООО «ПЕТРОТРЕЙС»

Алябьева Е. Г.

21.01.19

